

Rec'd CT/PTO 25 APR 2005

Device for measuring gas contents in liquids

Patent number: DE3433017
Publication date: 1986-03-20
Inventor: BRANDL RUDOLF (DE); HOFMANN THILO (DE);
KOEHLER HANS (DE)
Applicant: BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (DE)
Classification:
- **International:** G01N7/14; G01N33/28
- **European:** F01M11/10; G01N7/14
Application number: DE19843433017 19840907
Priority number(s): DE19843433017 19840907

Abstract of DE3433017

The present invention describes a device for measuring gas contents in liquids by a measuring cylinder, in which the measuring volume is increased by an exactly determined, adjustable amount between a first pressure measurement and a second pressure measurement. On the basis of the pressure difference and the known volumes, the gas fraction in the liquid can be determined by the following formula: where A_L = gas fraction, ΔV = volume difference in the measuring cylinder, p_2 = pressure upon volume increase, p_1 = initial pressure, V_1 = initial volume, Δp = measured pressure difference in the measuring cylinder. The design of the device according to the invention makes it suitable for preferred use in the case of fully automatic engine test beds, since all the measuring operations can proceed fully automatically and the measured values can be stored in a computer.

$$A_L = \frac{\Delta V \cdot p_2}{V_1 \cdot \Delta p} \cdot 100 \%$$

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Best Available Copy

THIS PAGE BLANK (USPTO)

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3433017 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:
G01 N 7/14
G 01 N 33/28

②1 Aktenzeichen: P 34 33 017.8
②2 Anmeldetag: 7. 9. 84
④3 Offenlegungstag: 20. 3. 86

DE 3433017 A1

⑦1 Anmelder:
Bayerische Motoren Werke AG, 8000 München, DE

⑦4 Vertreter:
Hauger, H., Pat.-Ass., 8000 München

⑦2 Erfinder:
Brandl, Rudolf; Hofmann, Thilo, 8000 München, DE;
Köhler, Hans, 8192 Geretsried, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 **Vorrichtung zum Messen von Gasgehalten in Flüssigkeiten**

Die vorliegende Erfindung beschreibt eine Vorrichtung zum Messen von Gasgehalten in Flüssigkeiten mit einem Meßzylinder, bei dem das Meßvolumen um einen genau bestimmten, einstellbaren Betrag zwischen einer ersten Druckmessung und einer zweiten Druckmessung vergrößert wird. Aufgrund der Druckdifferenz und der bekannten Volumina läßt sich der Gasanteil in der Flüssigkeit nach folgender Formel bestimmen:

$$A_L = \frac{\Delta V \cdot p_2}{V_1 \cdot \Delta p} \cdot 100 \%$$

wobei A_L = Gasanteil, ΔV = Volumendifferenz im Meßzylinder, p_2 = Druck bei Volumenvergrößerung, V_1 = Ausgangsvolumen, Δp = gemessene Druckdifferenz im Meßzylinder bedeuten. Die erfindungsgemäße Vorrichtung eignet sich aufgrund ihres Aufbaues bevorzugt zur Anwendung bei vollautomatischen Motorprüfständen, da sämtliche Meßvorgänge vollautomatisch ablaufen können und die Meßwerte in einem Rechner gespeichert werden können.

DE 3433017 A1

030004

3433017

1

5

10 Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Messen von Gasgehalten in Flüssigkeiten, bestehend im wesentlichen aus einem Meßzylinder mit Druckmeßelement, der über Leitungen und Absperrventile in einem Bypass zum Strömungskreislauf der unter
15 Druck stehenden Flüssigkeit eingeschaltet und durchströmt ist und über die Absperrventile vom Strömungskreislauf für kurze Zeit abtrennbar ist und hierbei über ein weiteres Ventil vom Kreislaufdruck entlastbar
20 ist, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Ventil (7) das Volumen des Meßzylinders (1) um ein genau bestimmbares, einstellbares Zusatzvolumen vergrößerbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
25 daß das Ventil (7) aus einem Kolben (8) mit Kolbenstange (9) besteht, wobei das freie Ende der Kolbenstange (9) in den Meßraum des Meßzylinders hineinragt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
30 daß der Kolben (8) in einem Zylinder (Gehäuse 10) geführt ist und über Druckmittel betätigbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Zylinder (10) für
35 den Kolben (8) ein einstellbarer Anschlag (Einstellschraube 11) vorgesehen ist.

- 1 5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß das Ventil (1) den Durchfluß zu einem Nebenraum
steuert.
- 5 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
daß der Nebenraum von einem Kolben verschließbar ist.
- 10 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
daß der Kolben mit einer Gewindestange verbunden ist,
die von außen betätigbar ist.
- 15 8. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Meßzylinder (1) mit dem
Ventil (7) eine Baueinheit bildet und von einem beheiz-
baren Gehäuse umschlossen ist.

20

25

1

5

10 Vorrichtung zum Messen von Gasgehalten in Flüssigkeiten

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung der im Oberbegriff des ersten Anspruchs angegebenen Art.

- 15 Besonders im Ölkreislauf von Brennkraftmaschinen ist es wesentlich, daß das Öl nur einen bestimmten Luft- bzw. Gasanteil enthält. Ist zuviel Gas im Öl gelöst, so daß das Öl verschäumt, so ist die Gefahr von Lagerschäden gegeben. Aber auch bei Brennkraftmaschinen mit hydraulischem Ven-
- 20 tilspielausgleich ist es für das einwandfreie Funktionieren des Ventilspielausgleichs notwendig, daß nur eine ganz geringe Menge von Gas im Schmieröl vorhanden ist.

- Um den Anteil von Gas in Flüssigkeiten zu bestimmen, sind
- 25 verschiedene Meßvorrichtungen bekannt. Eine nach dem Oberbegriff des ersten Anspruchs arbeitende Meßvorrichtung beschreibt die DE-OS 30 29 693. Hierbei wird ein Meßzylinder mit durchsichtigem Teil in den Ölkreislauf eines Motors eingeschaltet. Zum Messen wird der Meßzylinder
- 30 kurzzeitig vom Ölkreislauf abgetrennt. Dann wird der Meßzylinder über ein Bodenventil vom Kreislaufdruck entlastet, indem eine geringe Menge des Öls in einen weiteren Meßzylinder abgelassen wird. Sodann kann durch eine unmittelbare visuelle Beurteilung der im durchsichtigen Meßbe-
- 35 hälter sich sammelnden Luft eine Qualitätsbeurteilung vorgenommen werden. Es handelt sich also um eine reine volumetrische Messung.

- 1 Nachteilig bei dieser Ausführungsform ist, daß durch die
Druckentlastung eine bestimmte Ölluftmenge aus dem Meßzy-
linder herausgenommen wird. Hierbei ist nicht sicherge-
stellt, daß diese abgelassene Menge in ihrer Zusammenset-
5 zung der Meßmenge entspricht. Vielmehr ist es dadurch
möglich, daß sich an dem Bodenventil nahezu keine Luft
sammelt, so daß praktisch entschäumtes Öl herausströmt
bzw. umgekehrt. Dadurch wird das Verhältnis von Luft zu Öl
im Meßzylinder verfälscht. Darüber hinaus eignet sich
10 diese Vorrichtung nur zur visuellen Ablesung.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, die
Nachteile des gattungsgemäßen Gerätes zu vermeiden.

- 15 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnen-
den Merkmale des ersten Anspruchs gelöst. Dadurch, daß der
Meßzylinder um ein bestimmtes Volumen vergrößert wird,
sinkt der Druck im Meßzylinder ab. Aufgrund der Druckdif-
ferenz zwischen dem ursprünglichen Druck und dem sich bei
20 der Entlastung einstellenden Druck kann bei den bekannten
Volumina des Meßzylinders der Gasanteil leicht berechnet
werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung benutzt also im
Gegensatz zur bekannten die Druckdifferenz zur Ermittlung
des Gasanteils in der Flüssigkeit. Dadurch ist es nicht
25 mehr erforderlich zu warten, bis die Flüssigkeit entgast
ist und dann das Gasvolumen visuell zu bestimmen, sondern
vielmehr kann die Druckmessung selbsttätig erfolgen, wobei
die Werte direkt in einen Rechner eingegeben werden kön-
nen. Dadurch ist es möglich, den Luftanteil im Ölvolumen
30 bei unterschiedlichen Betriebszuständen zu erfassen und
aufzuzeichnen, ohne daß Bedienungspersonal anwesend sein
muß. Die erfindungsgemäße Vorrichtung läßt sich zur Be-
stimmung des Gasanteils in allen Flüssigkeiten, nicht nur
in Druckflüssigkeiten, einsetzen.

- 1 Die Ansprüche 2 bis 4 beschreiben eine Möglichkeit, wie
 das Ventil und das einstellbare Zusatzvolumen verwirklicht
 werden können. Eine alternative Ausführungsform hierzu
 beschreiben die Ansprüche 5 bis 7. Bei beiden Ausführungs-
 5 formen wurde darauf Wert gelegt, daß sie sich in einer
 Baueinheit verwirklichen lassen (Anspruch 8), so daß
 sichergestellt ist, daß während der Meßvorgänge immer eine
 gleiche konstante Temperatur des zu messenden Mediums
 vorhanden ist. Denn nur dann ist gewährleistet, daß durch
 10 Ermitteln der reinen Druckdifferenz der Luftanteil im
 Ölstrom zuverlässig errechnet werden kann.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines bevorzugten
 Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der einzigen
 15 Abbildung ist ein schematischer Querschnitt durch die
 erfindungsgemäß aufgebaute Vorrichtung zum Messen von
 Gasgehalten in Flüssigkeiten dargestellt.

Der Meßzylinder 1 weist einen Öleinlaßkanal 2 mit einem
 20 ersten Absperrventil 3 und ein Ölauslaßkanal 4 mit einem
 weiteren Absperrventil 5 auf. Die beiden Absperrventile 3
 und 5 sind als hydraulisch oder pneumatisch verschiebbare
 Kolben ausgebildet und werden in an sich bekannter Weise
 von elektromagnetisch ansteuerbaren Ventilen betätigt.

25 Am Meßzylinder 1 ist an geeigneter Stelle eine Druckmeßge-
 rät 6, beispielsweise eine Druckmeßdose angeordnet. Das
 Druckmeßgerät 6 kann aber auch als Druckfühler ausgebildet
 sein, welcher die gemessenen Werte in einen Rechner oder
 30 ein analog arbeitendes Anzeigeelement eingibt.

Weiterhin ist unmittelbar mit dem Meßraum im Meßzylinder 1
 ein weiteres Ventil 7 verbunden. Dieses Ventil besteht aus
 einem in einem Gehäuse 10 verschiebbaren Kolben 8 mit
 35 einer fest angeordneten Kolbenstange 9. Die Kolbenstange
 ragt in den Meßraum des Meßzylinders 1 hinein. Der Kolben
 8 des Ventils 7 ist ebenfalls hydraulisch oder pneumatisch

1 Über ein elektromagnetisch ansteuerbares Ventil verschieb-
bar. Der Verschiebeweg wird zum einen durch das von der
Kolbenstange 9 durchsetzte vordere Ende des Gehäuses 10
und zum anderen durch eine Einstellschraube 11 begrenzt.

5

In dem Meßzylinder 1 ist an geeigneter Stelle eine Heiz-
einrichtung mit Temperaturfühler im Meßzylinder 12 ange-
ordnet. Mit der Heizeinrichtung wird sichergestellt, daß
während des Meßvorganges das in dem Meßzylinder 1 einge-
schlossene Ölluftvolumen seine Temperatur nicht ändert.

Die eingangs beschriebene Vorrichtung arbeitet folgender-
maßen:
Um den Luftanteil im Öl zu bestimmen, wird die erfindungs-
gemäße Vorrichtung über die Einlaßleitung 2 und die Aus-
laßleitung 4 an den Ölkreislauf des zu messenden Motors
angeschlossen. Zu Beginn eines Meßvorganges wird dann
zuerst das Absperrventil 5 und danach das Absperrventil 3
betätigt. Zuvor war das Ventil 7 in die gezeigte Stellung
verschoben worden, d.h., die Kolbenstange 9 ist ganz in
den Meßzylinder 1 hineingefahren. Sobald die Absperrven-
tile 3 und 5 den Meßzylinder verschlossen haben, wird der
Druck im Meßzylinder ermittelt. Sodann wird der Kolben 8
mit der Kolbenstange 9 zurückfahren bis zu seinem Anschlag
11. Anschließend wird wiederum der Druck ermittelt. Auf-
grund der Druckdifferenz und des bekannten Volumens des
Meßzylinders bei gänzlich herausgefahrenem Kolben 9 sowie
aufgrund des bekannten Zusatzvolumens läßt sich der Luft-
anteil im Öl wie folgt ermitteln:

30

$$A_L = \frac{\Delta V \cdot p_2}{V_1 \cdot \Delta p} \cdot 100 \%$$

Hierbei steht A_L für Luftanteil, ΔV für Volumendifferenz
im Meßzylinder, p_2 für den Druck bei herausgefahrenen
Kolben, V_1 für Volumen des Meßzylinders zu Beginn der
Messung und Δp für die gemessene Druckdifferenz im Meß-
zylinder. Die vorgesehene Heizung 12 bezweckt, daß während

35

7
0508-04

3433017

1 des Meßvorganges, der nur einige Sekunden dauert, sicher-
gestellt ist, daß sich die Temperatur des Ölluftgemisches
nicht ändert.

5

10

15

20

25

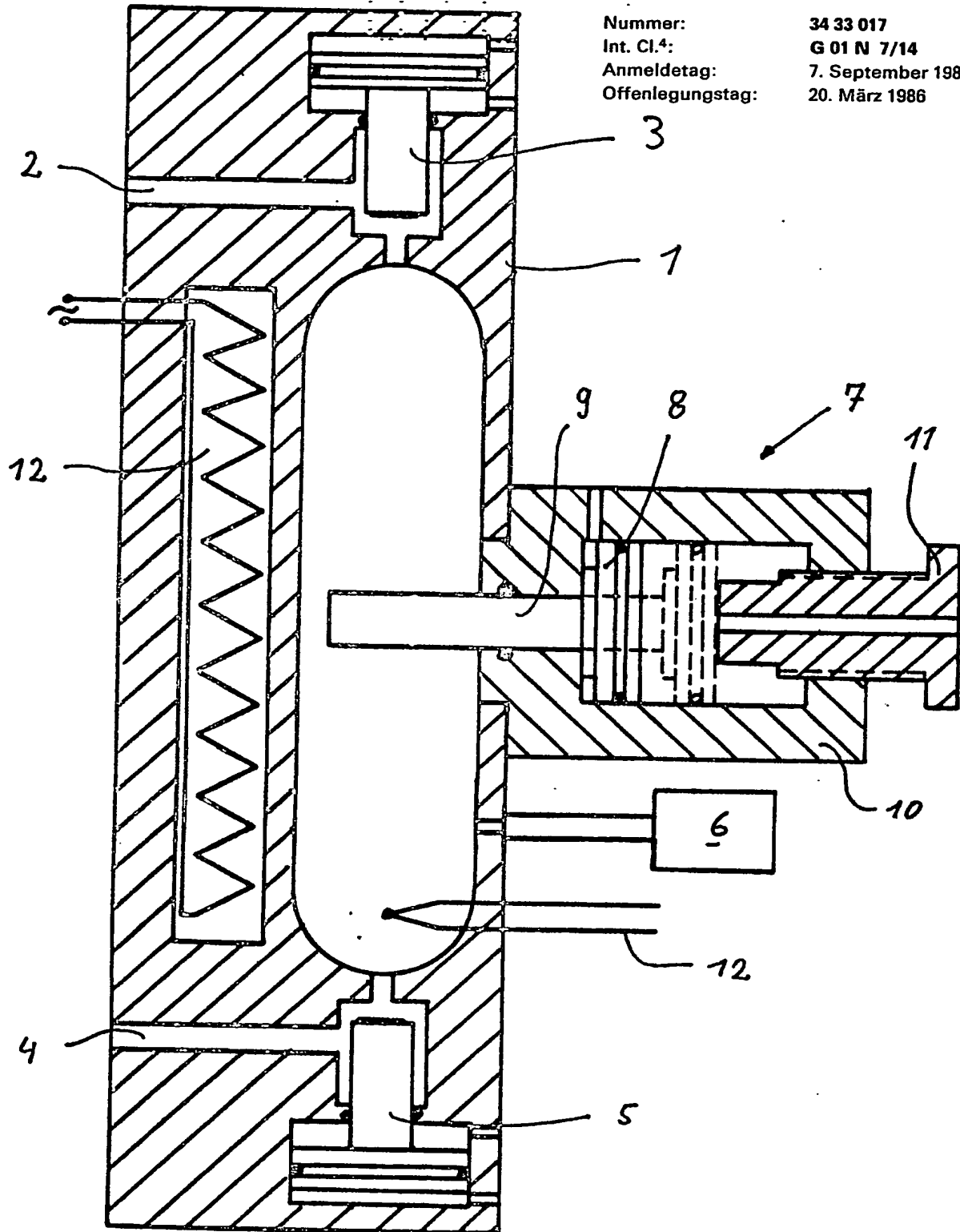
30

35

- 8 -
- Leerseite -

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

34 33 017
G 01 N 7/14
7. September 1984
20. März 1986



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)